

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2002年9月12日 (12.09.2002)

PCT

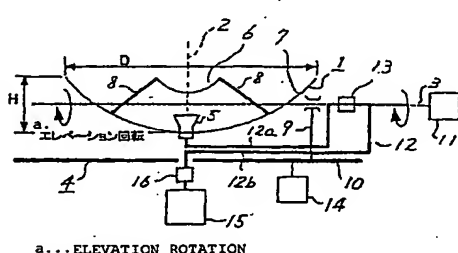
(10) 国際公開番号  
WO 02/071540 A1

- (51) 国際特許分類: H01Q 3/20 KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/01863
- (22) 国際出願日: 2002年2月28日 (28.02.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2001-58811 2001年3月2日 (02.03.2001) JP  
PCT/JP01/06236 2001年7月18日 (18.07.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 稲沢 良夫 (INASAWA, Yoshio) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 内藤 出 (NAITO, Izuru) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 牧野 滋 (MAKINO, Shigeru) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 米田 尚史 (YONEDA, Naofumi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 宮崎 守▲泰▼ (MIYAZAKI, Moriyasu) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株

[続葉有]

(54) Title: REFLECTOR ANTENNA

(54) 発明の名称: 反射鏡アンテナ装置



(57) Abstract: A reflector antenna comprising a Cassegrain reflector, and a mechanism for turning the reflector about the azimuth axis and the elevation axis so that it can be installed in a limited space while exhibiting a sufficient practicality and can perform scanning by turning about two axes perpendicular to each other. The reflector of substantially rectangular aperture is subjected to figuring such that the elevation angle thereof passes through the substantially central part of the height dimension of the reflector and the supplied electromagnetic wave is received substantially entirely and reflected and thereby the antenna height does not increase even when the reflector turns about the elevation axis. The reflector may comprises an array of a plurality of reflector elements.

(57) 要約:

小さな空間内に設置することができ、十分な実用性を備え、互いに直角な2軸回りに回動して走査を行う反射鏡アンテナ装置を提供するために、カセグレン反射鏡と、この反射鏡をアジマス軸およびエレベーション軸の回りに回転させる回転機構とを備えた反射アンテナ装置に於いて、ほぼ矩形開口の反射鏡は、そのエレベーション軸が反射鏡高さ寸法のほぼ中心部を通り、給電された電磁波の実質的に全てを受けて反射するように鏡面修整され、もって反射鏡がエレベーション軸回りに回転した際にもアンテナ高が高くならぬようにした反射鏡アンテナ装置。反射鏡は、複数の反射鏡素子のアレイとしてもよい。

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/071540 A1



式会社内 Tokyo (JP). 小西 善彦 (KONISHI, Yoshihiko) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 浦崎 修治 (URASAKI, Shuji) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 曾我 道照, 外 (SOGA, Michiteru et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号国際ビルディング 8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 反射鏡アンテナ装置

技術分野

この発明は反射鏡アンテナ装置に関するものであり、特に互いに直角な2軸回りに回転して走査を行う反射鏡アンテナ装置に関するものである。

背景技術

アジマス軸とエレベーション軸等の互いに直角な2軸回りに回転して走査を行う反射鏡アンテナ装置の例として、例えば、Proceedings of ISAP2000, pp.497-500, JAPAN, H.Wakana et alに記載されたものがある。この反射鏡アンテナ装置は、反射鏡が、放射器からの電磁波の照射を受ける副反射鏡と、この副反射鏡から反射した電磁波を反射して目標に指向させる主反射鏡とを備えた通常の軸対称カセグレンアンテナであって、反射鏡アンテナ装置のアジマス軸方向の高さ寸法だけでなく、エレベーション軸方向の長さ寸法およびそれに直角方向の幅寸法が大きい。また、そのエレベーション回転中心軸は反射鏡を通らずに反射鏡から離れた位置を通っているために、反射鏡の方向（角度）を変えると必然的にその位置も変化することになり、アンテナ装置の反射鏡の作動領域を大きく採る必要があり、反射鏡アンテナ装置の設置に大きな空間が必要であった。

例えば航空機に搭載する等の、限られた比較的小さな空間内に反射鏡アンテナ装置を設置する要求がある場合、従来の反射鏡アンテナ装置は上述の反射鏡作動領域が大きいため、適用することができなかった。小型のアンテナ素子をアレイに固定配置して高さ寸法を小さくし、アンテナ素子の指向性を電氣的に制御して走査させることも提案されているが、このようなアンテナ装置は電氣的制御のための装置が極めて高価になってしまい、殆ど実用性が無いものである。

従って、この発明の課題は、小さな空間内に設置することができ、十分な実用性を備え、互いに直角な2軸回りに回転して走査を行う反射鏡アンテナ装置を提供することである。

### 発明の開示

この発明によれば上述の課題を解決するための手段は次の通りである。

(1) 反射鏡と、この反射鏡をアジマス軸およびエレベーション軸の回りに回転させる回転機構とを備えた反射鏡アンテナ装置に於いて、上記エレベーション軸は、上記反射鏡の上記アジマス軸方向のほぼ中央かつ上記反射鏡の上記エレベーション軸に直角な方向のほぼ中央の位置を通り、上記反射鏡が、上記エレベーション軸の方向に長いほぼ矩形開口を持ちかつ上記反射鏡が、給電された電磁波の実質的に全てを受けて反射するように鏡面修整され、もって上記反射鏡がエレベーション軸回りに回転した際にもアンテナ高が高くならぬようにしたことを特徴とする反射鏡アンテナ装置である。

(2) 上記反射鏡は、放射器からの電磁波の照射を受ける副反射鏡と、上記副反射鏡から反射した電磁波を反射して目標に指向させる主反射鏡とを備えたものとすることができる。

(3) 上記反射鏡において、反射鏡アンテナと同時に回転される給電装置の一部も含めてアンテナ高が高くないようにしたものとすることもできる。

(4) 上記反射鏡は、上記エレベーション軸を整列させて配列された複数の反射鏡素子を備えた反射鏡アレイとしてもよい。

(5) 上記主反射鏡の各反射鏡アンテナが、ほぼ矩形の開口形状を持ち、グレーティングローブを抑制するため、各々の反射鏡アンテナを鏡軸方向から見た際に、矩形開口でかつ開口での電磁界分布が一様分布に近い反射鏡アンテナとなるように鏡面修整を施したものである。

(6) 放射器をアジマス回転面に平行となるように鏡面を設定し、上記放射器の中心軸心をエレベーション軸に整列させたものである。

(7) 鏡軸方向からみて上記副反射鏡がブロッキングにならないよう鏡面を設定したものである。

(8) 上記反射鏡アンテナが、カセグレンアンテナである。

(9) 上記反射鏡アンテナが、グレゴリアンアンテナである。

### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の一実施形態の反射鏡アンテナ装置を示す概略側面図である。

図 2 は図 1 の反射鏡アンテナ装置を示す概略上面図である。

図 3 は図 1 の反射鏡アンテナ装置を示す概略正面図である。

図 4 は本発明の別の実施形態のアレー型の反射鏡アンテナ装置を示す概略正面図である。

図 5 は本発明の第 3 の実施形態のアレー型の反射鏡アンテナ装置を示す概略側面図である。

図 6 は図 5 の反射鏡アンテナ装置を示す概略上面図である。

図 7 は図 5 の反射鏡アンテナ装置の反射鏡アンテナを示す概略拡大正面図である。

図 8 は本発明の第 4 の実施形態の実施形態のアレー型の反射鏡アンテナ装置を示す概略側面図である。

図 9 は図 8 の反射鏡アンテナ装置を示す概略上面図である。

図 10 は本発明の第 5 の実施形態の反射鏡アンテナ装置の反射鏡アンテナを示す概略側面図である。

図 11 は本発明の第 6 の実施形態のアレー型の反射鏡アンテナ装置を示す概略側面図である。

図 12 は図 11 の反射鏡アンテナ装置を示す概略上面図である。

図 13 は本発明の第 7 の実施形態のアレー型の反射鏡アンテナ装置を示す概略側面図である。

図 14 は図 13 の反射鏡アンテナ装置を示す概略上面図である。

図 15 は本発明の第 8 の実施形態の反射鏡アンテナ装置を示す概略側面図である。

### **【発明の実施の形態】**

#### 発明を実施するための最良の形態

##### 実施の形態 1.

本発明に係わる反射鏡アンテナ装置の実施形態 1 を図 1 および図 2 に示す。これらの図に於いて、反射鏡アンテナ装置は、反射鏡 1 と、この反射鏡 1 をアジマ

ス軸2およびエレベーション軸3の回りに回転させる回転機構4とを備えている。反射鏡1は、電磁波を発射する放射器5からの電磁波の照射を受ける副反射鏡6と、副反射鏡6から反射した電磁波を反射して目標（図示してない）に指向させる主反射鏡7とを備えている。副反射鏡6は主反射鏡7に対して離間して軸整列した状態で支持機構8により支持されている。

反射鏡1は、回転支持機構9により、回転テーブル10に対してエレベーション軸3回りに回転できるように支持されており、回転駆動源11によって回転せられる。放射器5に接続された給電路12がこのような反射鏡1の回転を妨げないように、エレベーション軸3上の位置で給電路12に第1のロータリージョイント13を挿入してある。

このように回転テーブル10に対してエレベーション軸3回りに回転できるように支持された反射鏡1はまた、回転テーブル10がアジマス軸2回りに回転できるように支持されているので、回転テーブル10と共に回転駆動源14によりアジマス軸2回りに回転できる。給電装置15と放射器5との間を連結する給電路12には、回転テーブル10の回転中心即ち反射鏡1のアジマス軸2上の位置で、第2のロータリージョイント16が設けられていて、この部分で回転テーブル10とその上の反射鏡1のアジマス軸2回りの回転運動が許容されるようにしてある。

反射鏡1は、主反射鏡7と副反射鏡6とを備えているが、全体としてエレベーション軸3の方向に長さD（図1および図2参照）の寸法を持ち、エレベーション軸3に直角な方向に幅W（図2および図3参照）の寸法を持ったほぼ矩形開口を持つアンテナである。エレベーション軸3は、反射鏡1のアジマス軸2方向（高さ方向）の距離（高さ）Hのほぼ中央の位置を通り（図1および図3参照）、また反射鏡1のエレベーション軸3に直角な方向（幅方向）Wのほぼ中央の位置（図2および図3参照）を通る軸心である。

従って、反射鏡1がエレベーション軸3回りに回転させられたときに、反射鏡1が運動する範囲即ち作動領域Sは図3に示すようにエレベーション軸3を中心とする主反射鏡7の最外縁の描く円Yの内側となる。この円Yで表される作動領域Sは、例えば先に述べたWakana論文記載のアンテナに比較すると極めて

小さく、反射鏡がエレベーション軸回りに回転した際にもアンテナ高が高くない。

反射鏡 1 の主反射鏡 7 と副反射鏡 6 とは、それぞれ鏡面修整されていて反射鏡 1 に給電された電磁波の実質的に全てを受けて反射するようにしてある。このような鏡面修整の具体的な手順はこの技術分野では周知であるのでここには詳細は説明しない。鏡面修整はアンテナの開口形状や、アンテナの開口分布を制御するための手法であり、例えば IEE Proc. Microw. Antennas Propag. Vol.146, No.1, pp.60-64, 1999などに詳しく説明されている。ここでは、アンテナの開口形状をほぼ矩形状とする修整、及び開口分布を一様にする鏡面修整を施してある。

この反射鏡アンテナ装置に於いては、一次放射器 5 から放射された電波は副反射鏡 6 で反射し、さらにこの反射した電波が主反射鏡 7 で反射し図示してない目標に向けて電波が照射される 2 枚鏡カセグレンアンテナである。エレベーション方向には主反射鏡 7、副反射鏡 6、副反射鏡の支持機構 8、一次放射器 5 および給電路 1 2 の第 1 部分 1 2 a がエレベーション回転軸 3 を中心に回転することができる。給電路 1 2 a はロータリージョイント 1 3 を介して、第 2 部分 1 2 b に接続されており、アンテナがエレベーション軸 3 回りに回転しても一次放射器 5 に給電することができる。

またエレベーション軸 3 回りに回転する上述の構造物の他に、ロータリージョイント 1 3 および給電路 1 2 の第 2 部分 1 2 b は回転テーブル 1 0 上に固定されており、アジマス軸 2 回り（アジマス方向）に回転することができる。このアンテナはエレベーションとアジマスの 2 軸で自由に走査できるため任意の方向にアンテナのビームを向けることができる。図 2 はこの反射鏡アンテナ装置を上方から（鏡軸方向から）見た図である。

この反射鏡アンテナ装置はエレベーション方向に走査した際にもアンテナ高が高くないように、アンテナ高  $H$  だけでなくエレベーション軸 3 とアンテナの鏡軸（アジマス軸 2）に垂直な方向の大きさ（幅） $W$  が小さくなるようにアンテナを設計したことを特徴とするもので、反射鏡アンテナ装置の設計手順の概略は以下の 2 ステップからなる。

先ず、アンテナを走査しない状態の高さが低くなるようにアンテナ高： $H = D$

／4となる軸対称カセグレンアンテナを設計する。この条件は副反射鏡6を完全な双曲面、主反射鏡7を完全な放物面とした際に主反射鏡7と副反射鏡6を含めたアンテナ高Hが、同一開口径で最も高さが低くなる条件である。

次に、エレベーション軸3回り（エレベーション方向）に走査した際のアンテナ高Hを低くするため、アジマス軸2とエレベーション軸3の双方に垂直な方向の主反射鏡7の大きさ（幅）Wが小さくなるように鏡面修整をおこなう。鏡面修整はアンテナの開口の形状や、アンテナの開口分布を制御するための手法であり、例えば先に挙げた、IEE Proc. Microw. Antennas Propag. Vol.146, No.1, pp.60-64, 1999などに説明されている。鏡面修整を行うことにより様々なアンテナ開口の形状や、開口分布を実現することができる。

上述した手法でアンテナを設計した際に実現されるアンテナをエレベーション軸3の方向から見た図を図3に示す。同図においてアンテナをエレベーション方向に回転しても、アンテナは回転軸3を中心とした一定の円Y内を出ることはなく低いアンテナ高を実現することができる。また、このアンテナの開口径Dを調節しアンテナの利得やアジマス方向のビーム幅を調節することもできる。また、鏡面修整する際にアンテナの開口分布を制御しアンテナの利得やビーム幅などを調節することもできる。

このアンテナはエレベーション軸3回りに回転してもアンテナ高が低く、アンテナの設置個所に制約がある場合にも適用可能であるという効果がある。

#### 実施の形態2.

この発明の反射鏡アンテナ装置の特徴を図4に示す。図1においては給電装置はアジマス回転のロータリージョイント下に配置されていたが、アンテナ構成により一部の給電回路16aやその他の部品16bは、上記ロータリージョイントよりも上に配置され主反射鏡などと同時にアジマスおよびエレベーション方向に回転する必要がある。この際にこれらの部品の占有スペースを確保する必要がある。そこでこれらの占有スペースを予め考慮して主反射鏡を含む全アンテナ装置でエレベーション回転時にもアンテナの高さが高くないようにしたアンテナ装置である。

このアンテナ装置は実際に必要な部品も含めてアンテナを構成した際にアンテナ



ナの高さを抑えることができるという効果がある。

実施の形態 3.

この発明の反射鏡アンテナ装置の別の実施形態の側面図を図 5 に、上面図を図 6 に示す。同図において図 1 乃至図 3 に示す部品と同じあるいは対応する部品には同じ符号を付けて示し、それらの説明は省略してある。それらの一部を挙げれば、1 は反射鏡、7 は主反射鏡、6 は副反射鏡、8 は副反射鏡の支持機構、5 は一次放射器、12 は給電路、2 はアジマス軸、3 はエレベーション回転軸、13、16 はロータリージョイント、10 は回転テーブルである。

本実施例においてもアンテナはアジマス軸 2 回りと、エレベーション軸 3 回りの 2 軸で回転することができ、その機構は上述の実施形態の反射鏡アンテナ装置と同様である。この反射鏡アンテナ装置では一つの反射鏡（アンテナ）ではなく、2 つのアンテナ素子 1 即ち 2 つのカセグレンアンテナを用いたアレーアンテナ構成としてある。アジマス軸 2 回りの回転は、各アンテナ素子 1 がそれぞれ回転するのではなく、回転テーブル 10 に支持されたアンテナ素子 1 がアレー全体として回転するのである。

先の実施形態において述べたように、軸対称カセグレンアンテナにおいてアンテナを走査しない姿勢で最も低くなるアンテナは、アンテナ開口径の  $1/4$  である。従ってアンテナのエレベーション軸 3 方向に半分の大きさのアンテナは半分の高さになる。このアンテナをエレベーション軸 3 方向に 2 つ並べアレーアンテナ構成とすることにより、全体のアンテナにおいても先の実施形態のものよりもアンテナ高を半分にすることができる。

この実施形態では先の実施形態よりアンテナ高を低くすることができ、反射鏡アンテナ装置の寸法的設置環境がより厳しい場合にも適用することができるという効果がある。

また、この実施形態に於いては、通常は数波長離れた 2 素子のアレーアンテナを用いているために発生するグレーティングロブが抑制してある。このグレーティングロブを抑えるために、図 7 に示すような鏡面修整が施されている。同図において 7a は鏡面修整前の主反射鏡、6a は鏡面修整前の副反射鏡、7b は鏡面修整後の主反射鏡、6b は鏡面修整後の副反射鏡である。まず鏡軸方向から

見た開口をできるだけ矩形開口に近くなるように鏡面修整を行う。また実現する開口分布が一様分布になるように設定する。2つの一様な開口分布を有する矩形開口のアンテナは一つの大きな開口を有するアンテナと等価であり、原理的にグレーティングローブは発生しない。

この実施形態では適切な鏡面修整を実行することにより、2つの反射鏡を用いたアレーアンテナ構成としたことにより通常発生する望ましくないグレーティングローブを抑えることができ、アンテナ高さおよびサイドローブなどのアンテナのスペックが厳しい場合にも適用可能であるという効果がある。

#### 実施の形態 4.

この発明に係わる反射鏡アンテナ装置の側面図を図 8、上面図を図 9 に示す。これらの図において 1 は反射鏡、7 は主反射鏡、6 は副反射鏡、8 は副反射鏡の支持機構、5 は一次放射器、12 は給電路、3 はエレベーション回転軸、13、16 はロータリージョイント、10 は回転テーブルである。

この実施形態においても、反射鏡 1 はアジマス軸とエレベーション軸の 2 軸回りに回転することができ、その機構は先の実施形態と同様である。この実施形態では先の実施形態と異なり 2 つのオフセットカセグレンアンテナを用いたアレーアンテナ構成としたものである。この実施形態においては副反射鏡によるブロッキングの影響を少なくすることができ、サイドローブレベルなどのアンテナの特性を改善することができ、寸法的制約だけでなくサイドローブなどのアンテナのスペックが厳しい場合にも適用可能であるという効果がある。

#### 実施の形態 5.

この発明の更に別の実施形態に係わる反射鏡アンテナ装置の側面図を図 10 に示す。同図において図 1 乃至図 3 に示す部品と同じあるいは対応する部品には同じ符号を付けて示し、それらの説明は省略してある。それらの一部を挙げれば、1 は反射鏡、7 は主反射鏡、6 は副反射鏡、8 は副反射鏡の支持機構、5 は一次放射器、12 は給電路、2 はアジマス軸、3 はエレベーション回転軸、16 はロータリージョイント、10 は回転テーブルである。

この実施形態は、一次放射器 5 の方向をアジマス回転面に平行となるように鏡面設計を行ったものである。この実施形態では、一次放射器 5 を主反射鏡 7 に対

して回転させることができるので、エレベーション回転の際に一次放射器 5 を回転する必要がなくなるという効果がある。また、2つの一次放射器 5 を給電する給電路 12 を折り曲げることなく、接続することができるためその構造を簡単にすることができるという効果がある。また機械駆動する際にも構造的な負担が少ないという効果がある。

#### 実施の形態 6.

この発明に係わる反射鏡アンテナ装置の側面図を図 11、上面図を図 12 に示す。これらの図において図 1 乃至図 3 に示す部品と同じあるいは対応する部品には同じ符号を付けて示し、それらの説明は省略してある。それらの一部を挙げれば、1 は反射鏡、7 は主反射鏡、6 は副反射鏡、8 は副反射鏡の支持機構、5 は一次放射器、12 は給電路、2 はアジマス軸、3 はエレベーション回転軸、16 はロータリージョイント、10 は回転テーブルである。

この実施形態の反射鏡アンテナ装置は基本的には先の実施形態のものと同様であるが、アジマス軸 2 (鏡軸) 方向から見た際に副反射鏡 6 による陰がブロッキングにならないよう鏡面設計を行ったものである。この実施形態においては副反射鏡 6 によるブロッキングの影響をなくすことができ、サイドローレベルなどのアンテナの特性を改善することができるという効果がある。

#### 実施の形態 7.

この発明に係わる反射鏡アンテナ装置の側面図を図 13、上面図を図 14 に示す。これらの図において図 1 乃至図 3 に示す部品と同じあるいは対応する部品には同じ符号を付けて示し、それらの説明は省略してある。それらの一部を挙げれば、1 は反射鏡、7 は主反射鏡、6 は副反射鏡、8 は副反射鏡の支持機構、5 は一次放射器、12 は給電路、2 はアジマス軸、3 はエレベーション回転軸、13、16 はロータリージョイント、10 は回転テーブルである。

実施形態 4、5 および 6 では反射鏡 1 として 2 つのオフセットカセグレンアンテナを用いたアレーアンテナ構造としたが、3 つ以上のオフセットカセグレンアンテナを用いたアレーアンテナとすることもできる。図 13 および図 14 は 4 つのオフセットカセグレンアンテナを用いたアレーアンテナ構成とした反射鏡 1 の例である。この実施形態では個々のオフセットカセグレンアンテナの開口径を小

小さくすることができるため、実現できる反射鏡アンテナ装置の反射鏡１のアンテナ高をより小さくすることができるという効果がある。

#### 実施の形態 8.

この発明の更に別の実施形態に係わる反射鏡アンテナ装置の側面図を図 15 に示す。同図において図 1 乃至図 3 に示す部品と同じあるいは対応する部品には同じ符号を付けて示し、それらの説明は省略してある。それらの一部を挙げれば、1 は反射鏡、7 は主反射鏡、6 は副反射鏡、8 は副反射鏡の支持機構、5 は一次放射器、12 は給電路、2 はアジマス軸、3 はエレベーション回転軸、13、16 はロータリージョイント、10 は回転テーブルである。

先の実施形態 2 乃至 7 では 1 つ、あるいは複数のカセグレンアンテナを反射鏡 1 として用いたアンテナ構造としていたが、この実施形態では全体として同様の構造のアンテナ構造にグレゴリアンアンテナを適用した反射鏡アンテナ装置である。先の実施形態 4 の反射鏡アンテナ装置にグレゴリアンアンテナを適用した反射鏡アンテナ装置を図 15 に示す。

この実施形態ではアンテナの構成が異なるため、設計によってアンテナ高を低くできるという効果がある。

以上の如く本発明の反射鏡アンテナ装置による効果は次の通りである。

(1) 反射鏡と、この反射鏡をアジマス軸およびエレベーション軸の回りに回転させる回転機構とを備えた反射鏡アンテナ装置に於いて、上記エレベーション軸は、上記反射鏡の上記アジマス軸方向のほぼ中央かつ上記反射鏡の上記エレベーション軸に直角な方向のほぼ中央の位置を通り、上記反射鏡が、上記エレベーション軸の方向に長いほぼ矩形開口を持ちかつ上記反射鏡が、給電された電磁波の実質的に全てを受けるように鏡面修整され、もって上記反射鏡がエレベーション軸回りに回転した際にもアンテナ高が高くならぬようにしたものである。従って、小さな空間内に設置することができ、十分な実用性を備え、互いに直角な 2 軸回りに回転して走査を行う反射鏡アンテナ装置を提供することができる。

(2) 上記反射鏡は、放射器からの電磁波の照射を受ける副反射鏡と、上記副反射鏡から反射した電磁波を反射して目標に指向させる主反射鏡とを備えたものとすることができるので、小さな空間内に設置することができるだけでなく、十

分な実用性を備え、互いに直角な2軸回りに回転して走査を行う効率のよい反射鏡アンテナ装置とできる。

(3) 上記反射鏡において、反射鏡アンテナと同時に回転される給電装置の一部も含めてアンテナ高が高くならないようにしたので、アンテナ装置は実際に必要な部品も含めてアンテナを構成した際にアンテナの高さを抑えることができるという効果がある。

(4) 上記反射鏡は、上記エレベーション軸を整列させて配列された複数の反射鏡素子を備えた反射鏡アレイとしてもよいので、アンテナ高さを更に小さくすることができ、小さな空間内に設置することができ、十分な実用性を備え、互いに直角な2軸回りに回転して走査を行う反射鏡アンテナ装置を提供することができる。

(5) 上記主反射鏡の各反射鏡アンテナが、ほぼ矩形の開孔形状を持ち、グレーティングロブを抑制するため、各々の反射鏡アンテナを鏡軸方向から見た際に、矩形開孔でかつ開孔の電磁界分布が一様分布に近い反射鏡アンテナとなるように鏡面修整を施したものである。従って、アンテナ高さを更に小さくし、小さな空間内に設置することができ、十分な実用性を備え、より高効率の、互いに直角な2軸回りに回転して走査を行う反射鏡アンテナ装置を提供することができる。

(6) 放射器をアジマス回転面に平行となるように鏡面を設定し、上記放射器の中心軸心をエレベーション軸に整列させたものである。従って、小さな空間内に設置することができ、十分な実用性を備え、しかも構成の簡単な反射鏡アンテナ装置を提供することができる。

(7) 鏡軸方向からみて上記副反射鏡がブロッキングにならないよう鏡面を設定したものである。従って、小さな空間内に設置することができ、十分な実用性を備え、しかもブロッキングが起こらない反射鏡アンテナ装置を提供することができる。

(8) 上記反射鏡アンテナが、カセグレンアンテナであるので、小さな空間内に設置することができ、十分な実用性を備えた高効率の反射鏡アンテナ装置を提供することができる。

(9) 上記反射鏡アンテナが、グレゴリアンアンテナであるので、小さな空間

内に設置することができ、十分な実用性を備えた高効率の反射鏡アンテナ装置を提供することができる。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる反射鏡アンテナ装置は、特に互いに直角な2軸回りに回動して走査を行う反射鏡アンテナ装置として有用なものである。

## 請 求 の 範 囲

1. 反射鏡と、この反射鏡をアジマス軸およびエレベーション軸の回りに回転させる回転機構とを備えた反射鏡アンテナ装置に於いて、

上記エレベーション軸は、上記反射鏡の上記アジマス軸方向のほぼ中央かつ上記反射鏡の上記エレベーション軸に直角な方向のほぼ中央の位置を通り、

上記反射鏡が、上記エレベーション軸の方向に長いほぼ矩形開口を持ち、

上記反射鏡が、給電された電磁波の実質的に全てを受けて反射するように鏡面修整され、

もって上記反射鏡がエレベーション軸回りに回転した際にもアンテナ高が高くならぬようにしたことを特徴とする反射鏡アンテナ装置。

2. 上記反射鏡は、放射器からの電磁波の照射を受ける副反射鏡と、上記副反射鏡から反射した電磁波を反射して目標に指向させる主反射鏡とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の反射鏡アンテナ装置。

3. 上記反射鏡において、反射鏡アンテナと同時に回転される給電装置の一部も含めてアンテナ高が高くないようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の反射鏡アンテナ装置

4. 上記反射鏡は、上記エレベーション軸を整列させて配列された複数の反射鏡素子を備えた反射鏡アレイであることを特徴とする請求項 1 記載の反射鏡アンテナ装置。

5. 上記主反射鏡の各反射鏡アンテナが、ほぼ矩形の開口形状を持ち、グレーティングローブを抑制するため、各々の反射鏡アンテナを鏡軸方向から見た際に、矩形開口でかつ開口での電磁界が一様分布に近い反射鏡アンテナとなるように鏡面修整を施したことを特徴とする請求項 4 記載の反射鏡アンテナ装置。

6. 放射器をアジマス回転面に平行となるように鏡面を設定し、上記放射器の中心軸心をエレベーション軸に整列させたことを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

7. 鏡軸方向からみて上記副反射鏡がブロッキングにならないよう鏡面を設定したことを特徴とする請求項6記載のアンテナ装置。

8. 上記反射鏡アンテナが、カセグレンアンテナであることを特徴とする請求項1記載の反射鏡アンテナ装置。

9. 上記反射鏡アンテナが、グレゴリアンアンテナであることを特徴とする請求項1記載の反射鏡アンテナ装置。



図 1

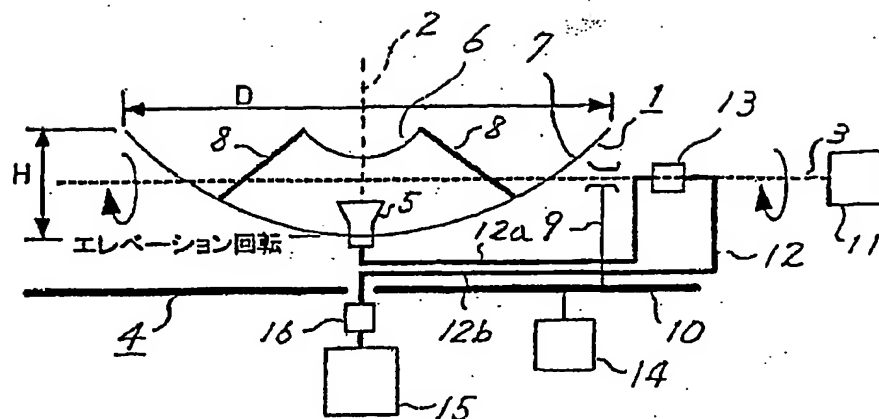


図 2

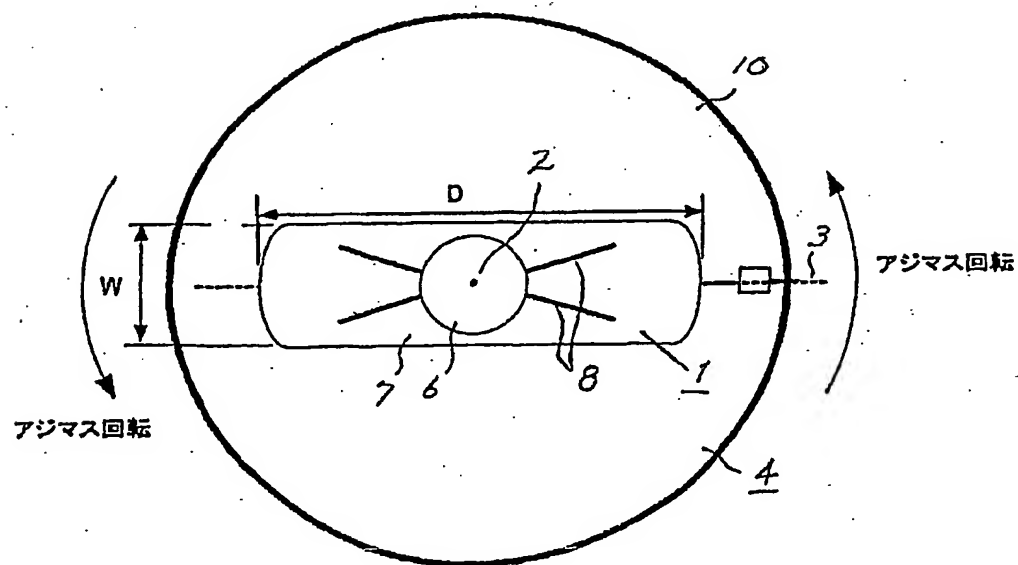


図 3

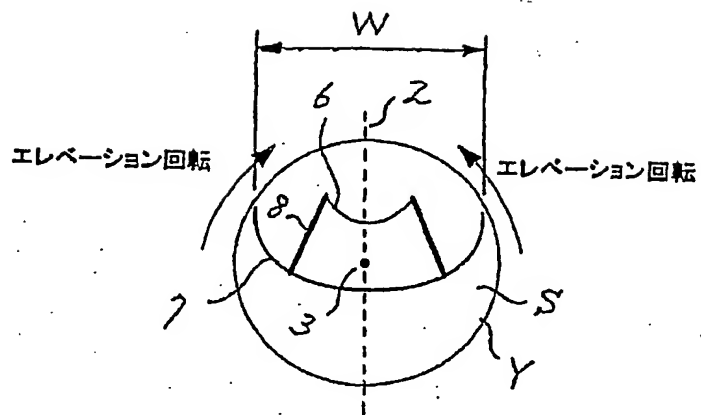


図 4

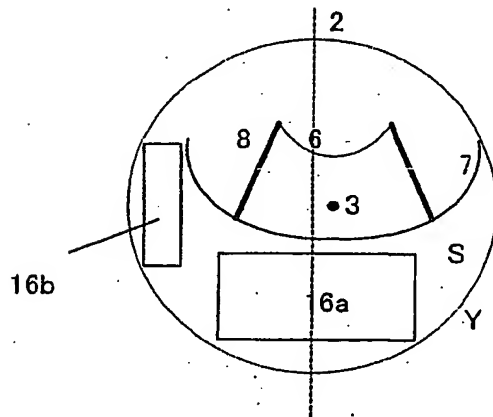


図 5

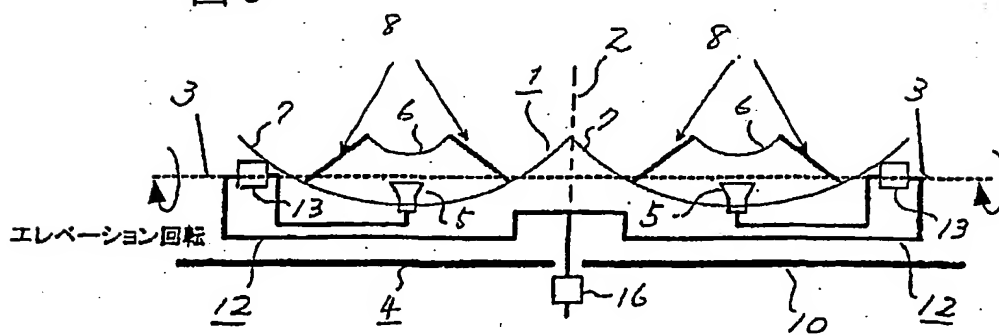


図 6

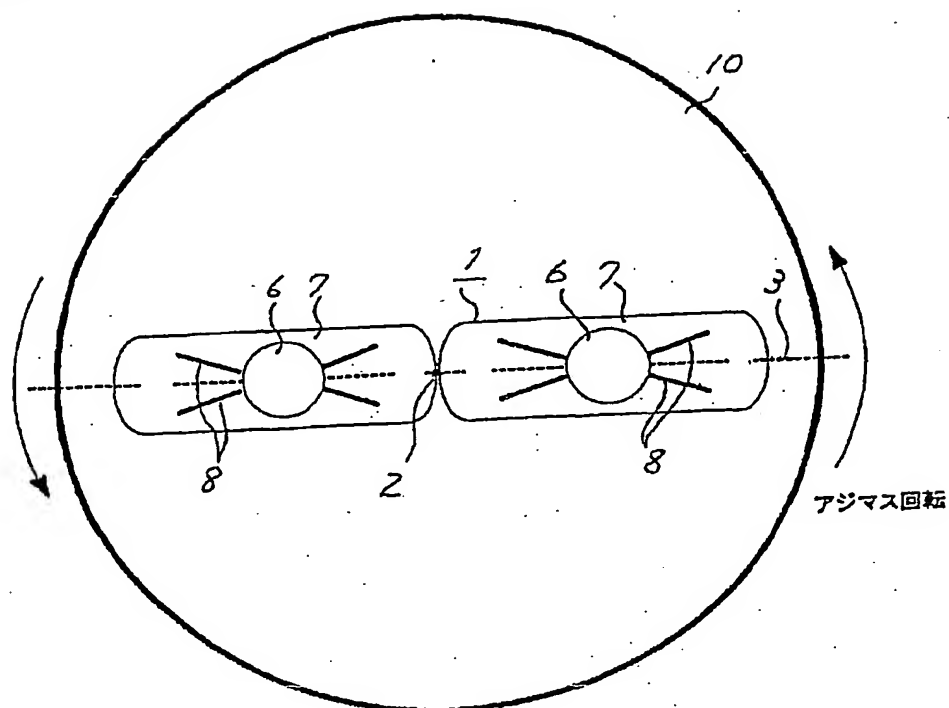


図 7

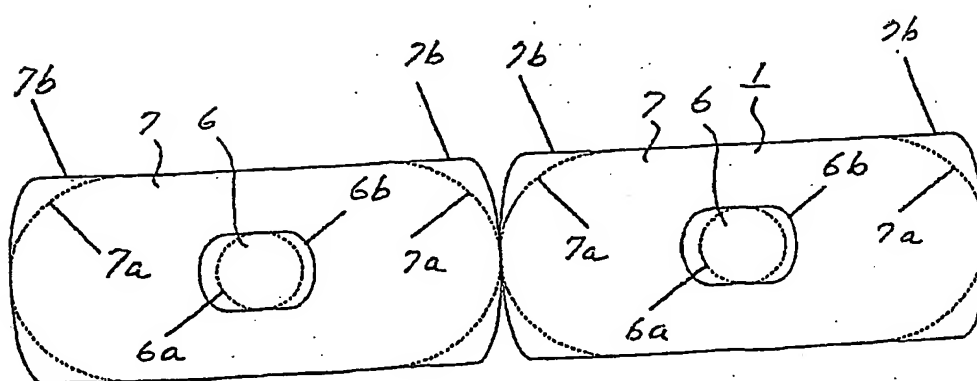


図 8

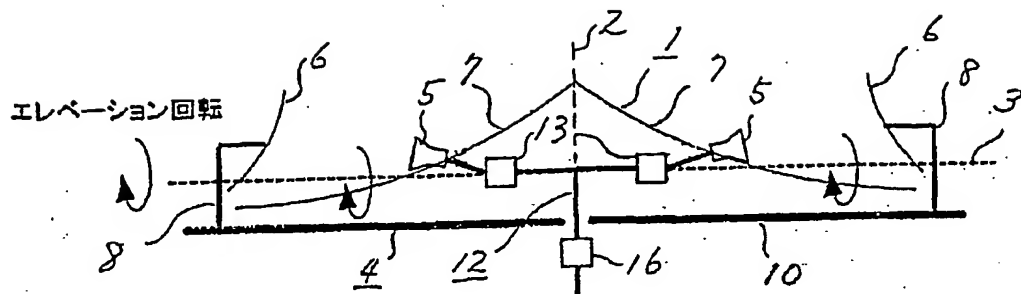


図 9

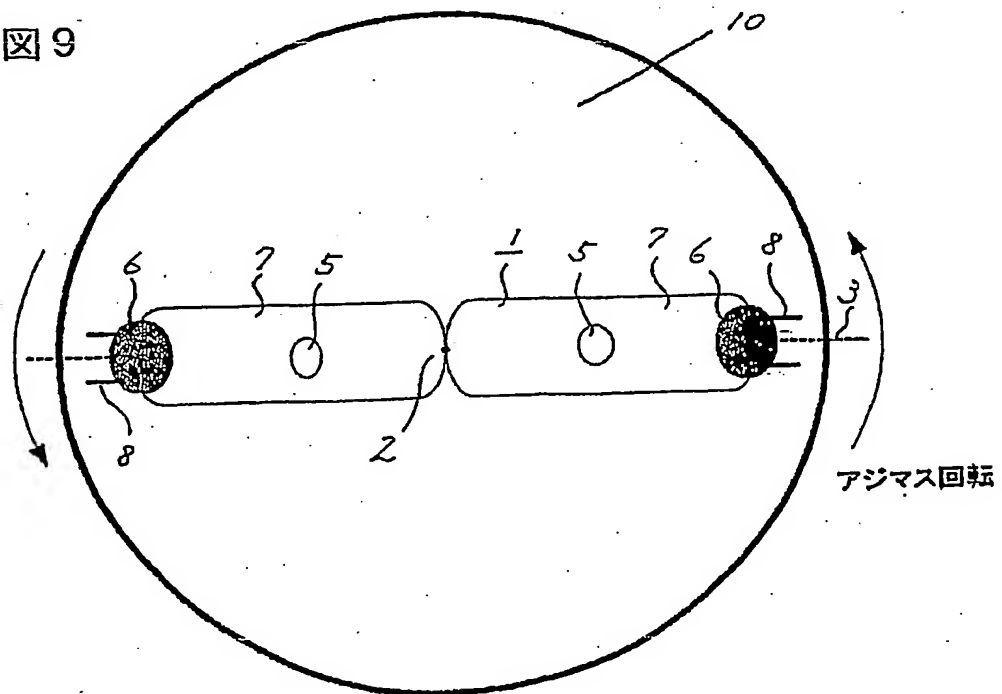


図 1 0

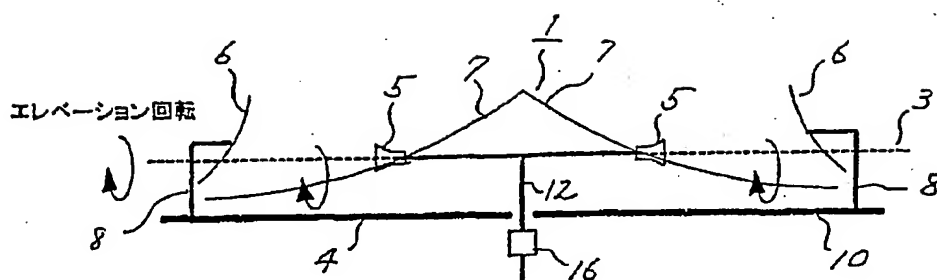


図 1 1

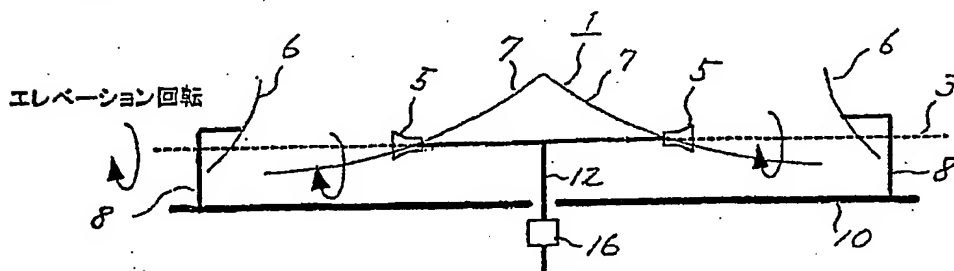


図 1 2

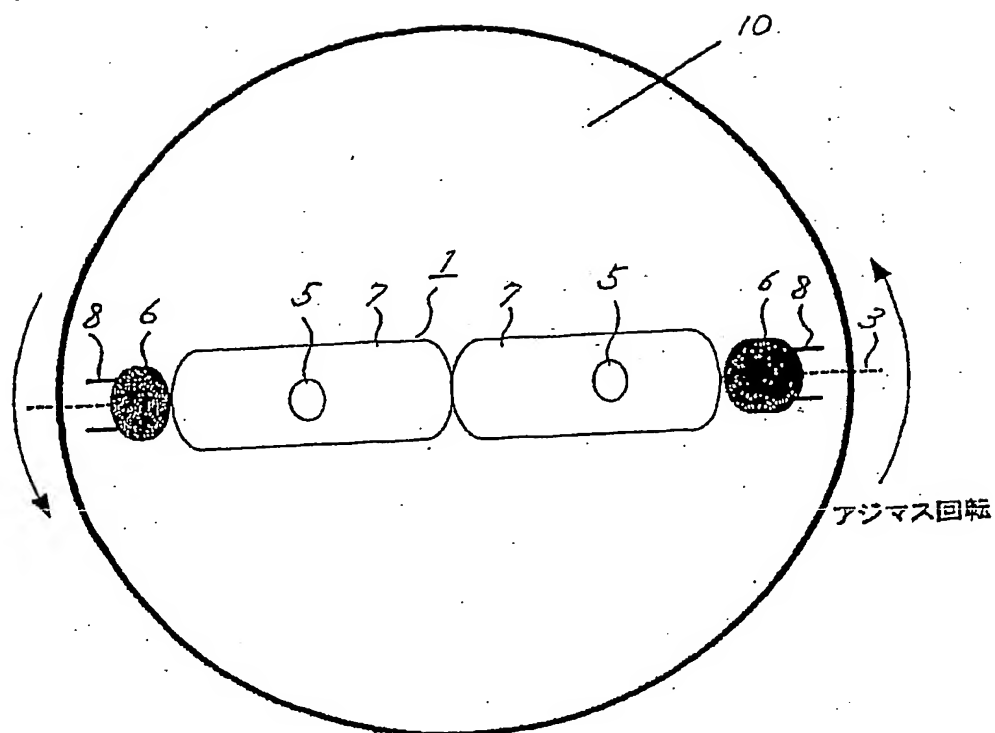


図 1 3

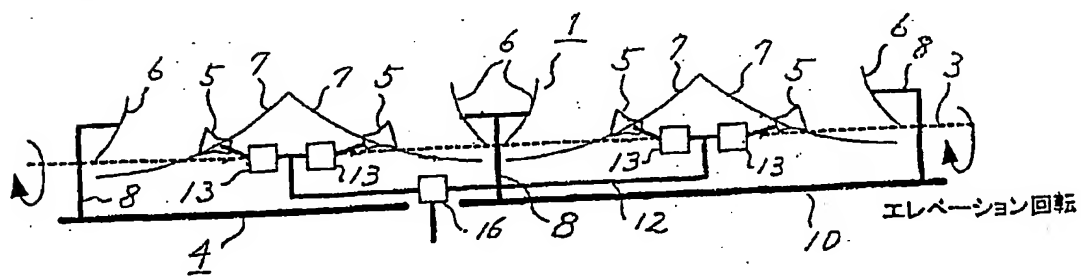


図 14

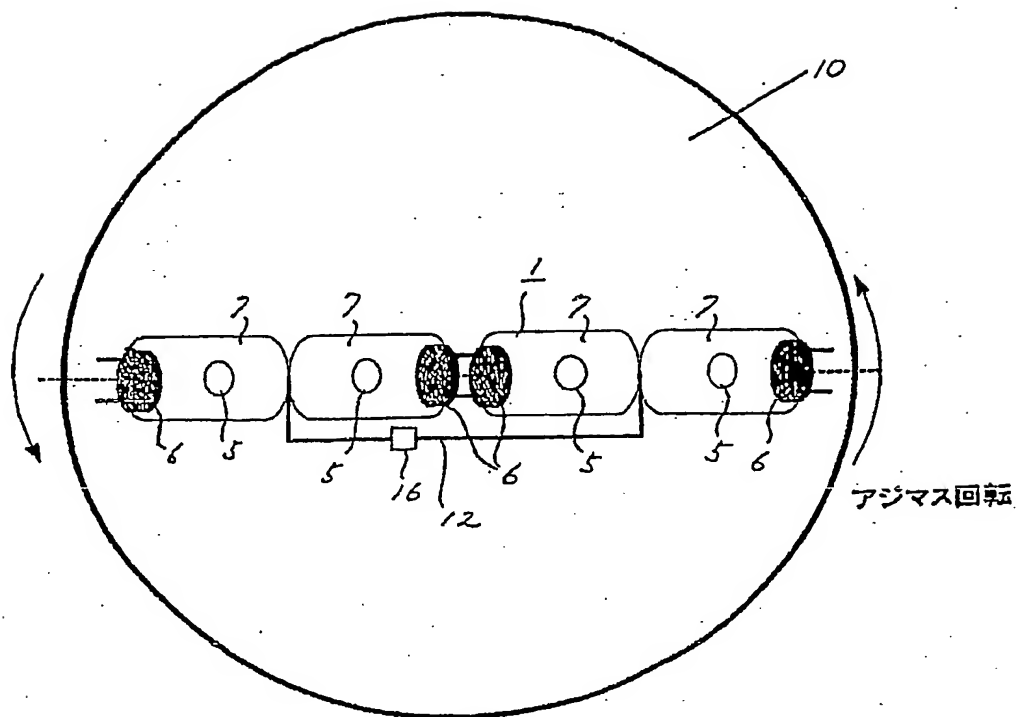
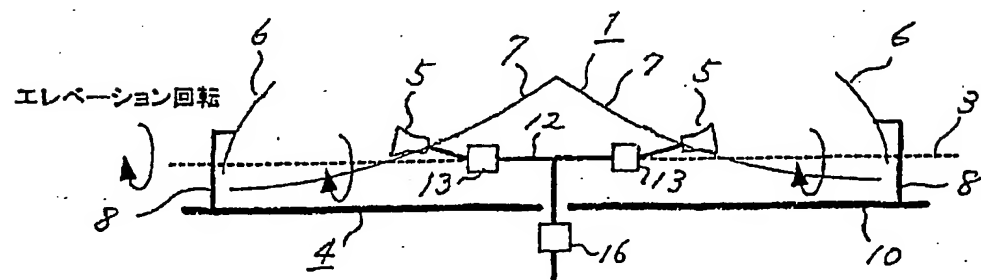


図 15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01863

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H01Q3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01Q3/08, 3/12, 3/16, 3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1966	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 1-235402 A (Fujitsu Ltd.), 20 September, 1989 (20.09.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 62-140465 U (Mitsubishi Electric Corp.), 04 September, 1987 (04.09.87), Full text; Fig. 2 (Family: none)	1-9
A	JP 54-067743 A (Kokusai Denshin Denwa Co., Ltd. (KDD)), 31 May, 1979 (31.05.79), Full text; Figs. 5, 8, 9 (Family: none)	9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 May, 2002 (17.05.02)Date of mailing of the international search report  
28 May, 2002 (28.05.02)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>H</sup> H01Q 3/20

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>H</sup> H01Q 3/08, 3/12, 3/16, 3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1966年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 1-235402 A (富士通株式会社) 1989. 09. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 62-140465 U (三菱電機株式会社) 1987. 09. 04, 全文, 第2図 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 54-067743 A (国際電信電話株式会社) 1979. 05. 31, 全文, 第5, 8, 9図 (ファミリーなし)	9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 05. 02

国際調査報告の発送日

28.05.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

緒方 寿彦



5T

8321

電話番号 03-3581-1101 内線 3566

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**